

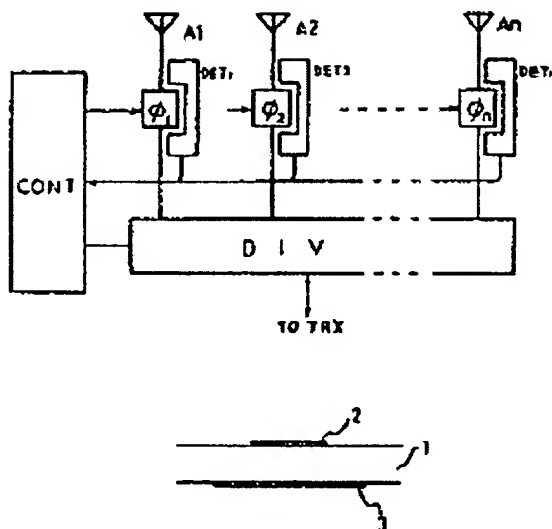
## WINDOW ANTENNA

**Patent number:** JP3036804  
**Publication date:** 1991-02-18  
**Inventor:** HIRATA TOSHIKIYO; others: 02  
**Applicant:** TOYO COMMUN EQUIP CO LTD  
**Classification:**  
- international: H01Q1/28  
- european:  
**Application number:** JP19890171622 19890703  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP3036804

**PURPOSE:** To install a window antenna without addition of a projection to the outside of a device by installing an antenna element to plural window shutters so as to form a phased array antenna.

**CONSTITUTION:** An antenna element 2 is formed to one side by using a window shutter installed in the inside of an aircraft as a support 1 and a ground plate 3 is formed to the other side. A controller CONT monitors a signal from a detection circuit DET, selects 20 shutters closed among all the window shutters to form one array antenna, and changes a control signal to phase shifters  $\phi_1$ ,  $\phi_2, \dots, \phi_n$  and/or to a divider DIV and selects the relation of each phase and power distribution to each system. The window shutters are used to form the antenna in this way, then it is not required to install the antenna to the outside of the device and no air resistance is increased thereby improving the economy such as the fuel consumption quantity.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-36804

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 Q 1/28

識別記号 庁内整理番号  
6751-5J

⑭ 公開 平成3年(1991)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ウィンドウ・アンテナ

⑯ 特 願 平1-171622

⑰ 出 願 平1(1989)7月3日

⑱ 発 明 者 平 田 俊 清 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

⑲ 発 明 者 田 口 裕 二 朗 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

⑳ 発 明 者 渡 辺 智 之 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号 東洋通信機株式会社内

㉑ 出 願 人 東洋通信機株式会社 神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称

ウィンドウ・アンテナ

2. 特許請求の範囲

(1) 複数のウィンドウ・シャッターにアンテナエレメントを設置して複数のアンテナエレメントを形成し、これらに対応して設けた移相器に分配器を介して信号を入力し又は出力するフェーズド・アレイアンテナを形成したことを特徴とするウィンドウ・アンテナ。

(2) 透明金属を複数のガラスに塗布して複数のアンテナパターンを形成し、これらに対応して設けた移相器に分配器を介して信号を入力し又は出力するフェーズド・アレイアンテナを形成したことを特徴とするウィンドウ・アンテナ。

(3) 前記ウィンドウ・シャッター又は複数のガラスが航空機の窓のシャッター又は窓ガラスであることを特徴とする特許請求の範囲1項又は2項記載のウィンドウ・アンテナ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は例えば航空機等のウィンドウ・シャッター又は窓ガラスを利用したウィンドウ・アンテナに関する。

(従来技術)

航空機にはトランスポンダをはじめ電話等種々の無線機器が搭載されているが、これら機器にはアンテナを接続する必要があるが、該アンテナは機体外部に設置されるのが一般的である。

従来、このためのアンテナとしてはブレードアンテナと称して機体側部に突出させて取り付けられたもの、あるいは機体上面に付加したマイクロストリップアンテナ等が用いられている。

一方、近年航空機と地上との通信回線を確保するために、人工衛星を中継局とした通信システムが検討されているが、この際に使用するアンテナとしては常々人工衛星方向にアンテナビームを向けることができるアレイアンテナが注目されている。

このアレイアンテナとは、複数のアンテナエレ

メントを配列し、その全部または一部のエレメントを励振することによって、単一のエレメントには得られない様々な機能を持たせたもので、従来から多様な形態のものが実用に供されている。

この中でも、各アンテナエレメントに給電する信号の位相あるいは電力を電気的に変化させて放射ビーム方向及びパターンを任意自在に制御するものを一般にフェーズド・アレイアンテナと称し、特に前述の人工衛星を介した無線通信用アンテナにはマイクロストリップ型のフェーズド・アレイアンテナが多用されている。

しかしながら、航空機はその機体外部に何等突起がない状態が空気抵抗を最小とするうえで好ましく、上述した従来のように機体外部にアンテナを設置することは少なからず空気抵抗を増加させることとなり、燃料消費量が増加する等経済性が劣る。たとえ平面状のアンテナを使用したとしても、理想的に設計された機体に何等かの突起物を付加すれば空気抵抗が増加することには変わりない。

#### (実施例)

以下図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の基本的概念を説明するためのブロック図である。

同図においてA1、A2、…Anは各々複数のアンテナエレメントであり、 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、… $\phi n$ 及びDIVは前記アンテナエレメントの各々に付加した移相器及び分配器である。また、前記ウィンドウ・シャッターが開いているか閉じているかを検知する検知回路DETを各ウィンドウ・シャッターに取り付ける。更にCONTは制御装置であり、前記分配器DIV、移相器 $\phi$ 、検知回路DETに接続し、それらを制御するものである。

第2図は上述したアンテナエレメントの一例であり、航空機内部に設置されるウィンドウ・シャッター1にアンテナエレメント2を設置したものである。本実施例では、該アンテナエレメントを全てのウィンドウ・シャッターに設置する。

本発明に係るウィンドウ・アンテナは以下のよ

これを解決するためにアンテナを機体内部に設置することも考えられるが、機体は金属でできているため、アンテナを機体内部に設置するとその性能が低下する。

#### (発明の目的)

本発明は上述したような従来の航空機用アンテナの問題点を解決するためになされたものであって、機体内部に設置することによって外部に突起物を付加する必要のないウィンドウ・アンテナを提供することを目的とする。

#### (発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明は以下のように構成する。

即ち、航空機の複数の窓に設置されるウィンドウ・シャッターにアンテナエレメントを設置して複数のアンテナエレメントを形成し、又は透明金属を航空機の複数の窓ガラスに塗布して複数のアンテナパターンを形成し、これらに対応して設けた移相器に分配器を介して信号を入力し又は出力するフェーズド・アレイアンテナを形成する。

うに動作する。

まず、制御装置CONTは検知回路DETからの信号を監視し、全部のウィンドウ・シャッターのうちから閉じているもの20個を選定する。この選定方法はアンテナの利得が最大になるようにすることが望ましいが、実際は任意のものを選定する。選定されたこれら20のアンテナエレメントにて1つのアレイアンテナを形成するが、これは一般のアレイアンテナと何等変わらない。即ち、制御回路CONTは移相器 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、… $\phi n$ 又は/及び分配器DIVへの制御信号を変化し、各系統への電力配分と各々の位相関係を設定する。

この設定は、例えば使用するアンテナの位置により判断し、該状況にて最良の制御を行って所望の性能即ち指向性パターンあるいはビーム掃引角度及び各方向に対する利得が所定の規格を満たすよう設定するものである。

次にアンテナエレメントを使用中のウィンドウ・シャッターのいずれかが開いた場合を考える。この場合にはDETから検知信号が出力されるの

で、その結果に基づいて移相器 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、…… $\phi n$ 又はノ及び分配器D I Vへの制御信号を変化し、当該系統への電力供給を停止すると共に、他の閉じているウィンドウ・シャッターを新たに選定し、各系統への電力配分と各々の位相関係を上述したように再設定する。

なお、検知回路D E Tとしては例えばウィンドウ・シャッターを開くと導通するスイッチを用い、シャッターが開いた場合に信号を送るようにすればよい。又、制御装置C O N T、位相及び電力配分の設定方法の詳細については本願出願人が既に提案済みのフェーズド・アレイアンテナ(特願昭63-275831)に述べたので詳しい説明は省略する。

ところで次々にウィンドウ・シャッターが開き、閉じているものが20未満となることも考えられる。その場合は、本願出願人が既に提案済みの前述のフェーズド・アレイアンテナと同様に、閉じているウィンドウ・シャッターのエレメントのみを利用して電力、位相を再設定すればよい。

この方法によれば、20のアンテナが動作しな

を形成し、他面側には同様にアンテナエレメント2を形成する。

このように構成すれば、閉じているウィンドウ・シャッターの数にかかわらず常に透明金属によるアンテナが使用できるため、アンテナの性能が損なわれることはない。更に、この場合は採光能力及び視界を損なうこともなく、ウィンドウ・シャッターを開けば窓の外の色が見え、乗客サービスの低下にもつながらない。

なお、本変形実施例ではウィンドウ・シャッターの開閉を検知する必要がなく、代わりにアンテナ系統の故障検知を行うための検知回路を付加してもよい。この場合は例えば、単なるスイッチに代えて、アンテナ系統の電力S W Rを監視するよう構成する。

以上説明した他に更に、上述したウィンドウ・シャッター、透明金属によるアンテナの両者を併用してもよく、こうすれば常に最適制御を行う上で効果的である。

なお、本発明に係るウィンドウ・アンテナは航

くても、ウィンドウ・シャッターの閉じている系統のみを動作せしめ、ある程度アンテナとして機能を確保できるので通信不能に陥ることがない。

このように本実施例は20以上のウィンドウ・シャッターが閉じている確率が高いことを利用したものであり、航空機内部に設置されるウィンドウ・シャッターを用いてアンテナとすることができ、よってアンテナを機体外部に設置する必要がなく、空気抵抗を増加することもない。

しかし、上述の実施例では閉じているシャッターが20未満の場合はアンテナの性能が多少なりとも損なわれることになる。よって、本発明は以下のように変形してもよい。

第3図は透明金属によるアンテナの例を示す断面図であり、特開昭61-176201に示されるものである。即ち、上述したウィンドウ・シャッター・アンテナに代えて、窓ガラスに透明金属によるアンテナ素子パターンを形成したものである。

同図において3はガラスであり、その一面側に酸化インジウム等の透明金属を蒸着してアース4

空機に設置すれば上述したように非常に有効なものであるが、この例に限らず列車等に設置してもよいことはいうまでもない。

(発明の効果)

本発明は以上説明したように機体外部にアンテナを設置しないので空気抵抗を増加せず、また、ウィンドウ・シャッターを開けば窓の外の色を見ることもでき、乗客サービスには何等影響なく、経済性向上を図る上で著しい効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本的概念を示すブロック図、第2図はウィンドウ・シャッター・アンテナの図、第3図は透明アンテナの図である。

A 1、A 2、……A n、2……アンテナエレメント、 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 、…… $\phi n$ ……移相器、D I V……分配器、C O N T……制御器、D E T……検知回路、

1……ウィンドウ・シャッター、

3……ガラス、4……アース

特許出願人 東洋通信機株式会社

## 手続補正書

平成 1 年 8 月 21 日

特許庁長官殿

## 1. 事件の表示

平成 1 年 特許願第 171622 号

## 2. 発明の名称 ウィンドウ・アンテナ

## 3. 補正をする者

事件との関係 出願人

郵便番号 253-01 電話 0467-74-7800(代表)

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

(310) 東洋通信機株式会社

代表取締役 伊東 祐賢

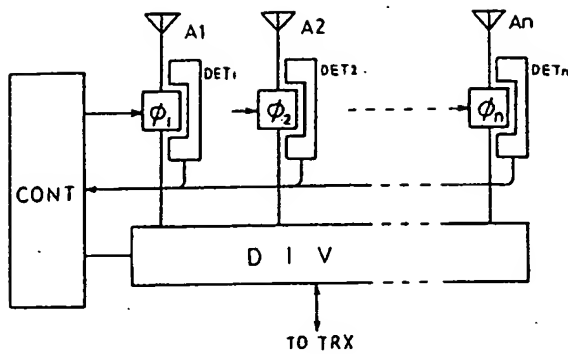
## 4. 拒絶理由通知書の日付 自発

## 5. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄、

「図面の簡単な説明」の欄、図面。

## 6. 補正の内容 別紙の通り

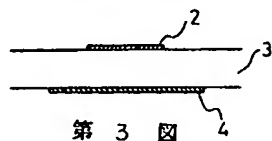
方式審査 (関)



第 1 図



第 2 図



第 3 図

## 補正の内容

(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄を以下のように補正する。

1. 明細書第5頁第17行目に「1にアンテナエレメント2を設置」とあるを「を支持体1としてその一面側にアンテナエレメント2を形成し、他面側にはアース3を形成」と補正する。

2. 明細書第8頁第14行目乃至20行目にかけての7行をを削除し、代わりに「即ち、上述したウィンドウ・シャッター・アンテナに代えて特開昭 61-176201に示されるような透明金属によるアンテナを窓ガラスに形成してもよい。

この場合は窓ガラスを支持体1として用い、その一面側に酸化インジウム等の透明金属を蒸着してアース3」を挿入する。

3. 明細書第9頁第14行目に「電力SWR」とあるを「VSWR」と補正する。

4. 同第16行目「以上説明した他に」の後に「前述したアンテナはどちらも必ずしもアンテナエレメントを形成した他面側にアースを形成する必

要はない。即ち、第3図に示すように単にアンテナパターンのみを形成するものでもよく、アースを形成するか否かは必要に応じて行えばよい。」の109字を挿入する。

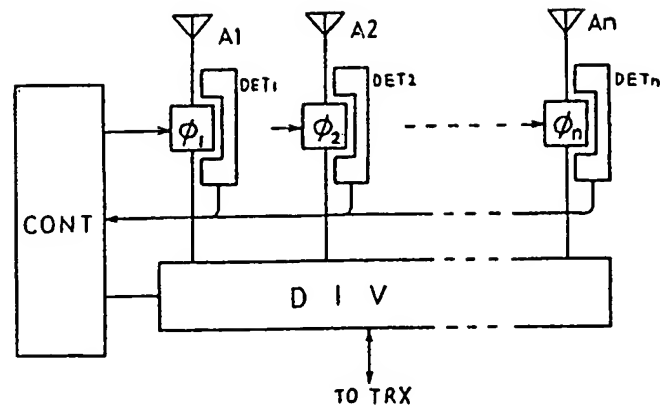
(2) 図面の簡単な説明の欄を以下のように補正する。

1. 明細書第10頁第12行目乃至13行目の2行を削除し、代わりに「第2図はアースを形成したアンテナを示す図、第3図はパターンアンテナを示す図である。」を挿入する。

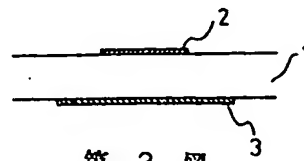
2. 明細書第10頁第18行目乃至19行目の2行を削除し、代わりに「1……支持体、3……アース」を挿入する。

(3) 図面を別紙の通り、第3図を第2図とし、第2図を第3図とし、符号3を1とし、符号4を3とする。

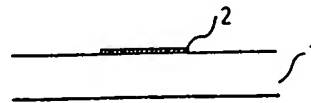
以上



第 1 図



第 2 図



第 3 図